

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-306778

(43) 公開日 平成7年(1995)11月21日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

G 0 6 F 9/06

17/60

識別記号 庁内整理番号

5 4 0 U 7230-5B

4 1 0 P 7230-5B

F I

技術表示箇所

G 0 6 F 15/ 21

Z

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 26 頁)

(21) 出願番号 特願平6-101023

(22) 出願日 平成6年(1994)5月16日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(72) 発明者 吉富 世里子

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(74) 代理人 弁理士 石田 敬 (外3名)

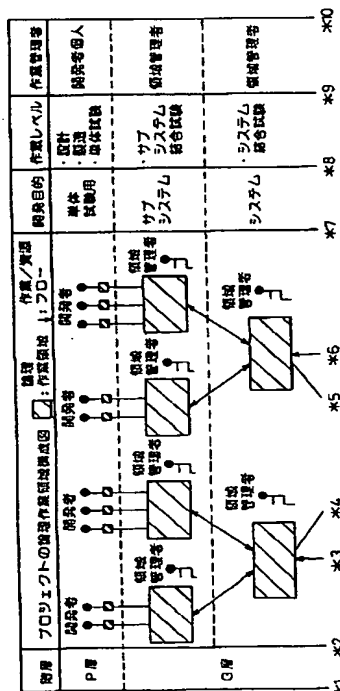
(54) 【発明の名称】 ソフトウェアの分散開発環境における開発管理方式

(57) 【要約】

【目的】 ソフトウェア分散開発環境における開発管理方式に関し、ソフトウェアシステムの開発遅延と品質劣化を共に、改善することを目的とする。

【構成】 個人レベルで個人資源の開発・管理作業を行う論理階層よりなるパーソナル層 (P) と、パーソナル層 (P) で開発された個人資源を引き継いで、グループによりサブシステム資源の開発・管理作業を行う論理階層よりなるグループ層 (G) と、グループ層 (G) で開発されたサブシステム資源を引き継いで、プロジェクトにより統合プロジェクトシステム資源の開発・管理作業を行う論理階層よりなるマスタ層 (M) と、に区分した上で、これら層間での関係を図りながら、分散した複数の拠点毎に作成された複数の資源を1つに統合してソフトウェアシステムを構築するように構成する。

図1の内容を一例具体的に表す図(その1)



Best Available Copy

**【特許請求の範囲】**

**【請求項1】** 分散した複数の拠点毎に作成された複数の資源を1つに統合してソフトウェアシステムを構築するための開発管理方式において、

個人レベルで個人資源の開発・管理作業を行う論理階層よりなるパーソナル層(P)と、

前記パーソナル層(P)で開発された前記個人資源を引き継いで、グループによりサブシステム資源の開発・管理作業を行う論理階層よりなるグループ層(G)と、

前記グループ層(G)で開発された前記サブシステム資源を引き継いで、プロジェクトにより統合プロジェクトシステム資源の開発・管理作業を行う論理階層よりなるマスタ層(M)と、によって前記の1つに統合したソフトウェアシステムを生成することを特徴とする、ソフトウェアの分散開発環境における開発管理方式。

**【請求項2】** 前記ソフトウェアシステムの開発工程に合わせて順次出現する開発環境毎にその開発環境下でのソフトウェアモジュールを生成する論理作業領域を設定し、これらの論理作業領域を、それぞれ対応する前記パーソナル層(P)、前記グループ層(G)および前記マスタ層(M)に振り分ける請求項1に記載の開発管理方式。

**【請求項3】** 各前記論理作業領域内には、該論理作業領域が所有する資源の所在場所をその資源の種類に応じて管理する機能と、該資源へアクセスするユーザが、該資源へのアクセスが許容される資格を有する者か否かの管理を行う機能とをそれぞれ果たす環境管理機能部(11)を有する請求項2に記載の開発管理方式。

**【請求項4】** 各前記論理作業領域内には、該論理作業領域が所有する資源の内容およびその属性を資源管理情報として管理するリソース管理機能部(21)と、該資源管理情報に基づいてソフトウェアの構成要素を自動抽出し、かつ、その正当性ならびに割付論理をチェックしながら、システム生成のスクリプトを自動生成するシステム生成支援機能部(22)とを有する請求項2に記載の開発管理方式。

**【請求項5】** 前記論理作業領域内には、一方の論理作業領域が他方の論理作業領域より資源の転送を要求されたとき該当する資源を自動的に抽出する転送資源抽出機能部(31)と、一方の論理作業領域と他方の論理作業領域との間で自動的に資源の授受を行う転送管理機能部(32)と、該他方の論理作業領域内に該一方の論理作業領域側より転送された前記資源を自動的に盛り込む転送資源盛込機能部(33)とを有し、前記転送資源抽出機能部(32)および前記転送資源盛込機能部(33)は、前記資源の第2回目以後の転送においては前回の資源との間の差分のみの授受を行う請求項2に記載の開発管理方式。

**【請求項6】** 前記マスタ層(M)において、前記ソフトウェアシステムの開発作業を開始する際、該マスタ層

(M)で管理する前記資源より、前記グループ層(G)の前記論理作業領域にて必要とする前記ソフトウェアシステムを取り出して分配する機能およびその分配状況进行管理する機能を果たす分配管理機能部(41)を有する請求項2に記載の開発管理方式。

**【請求項7】** 前記マスタ層(M)より複数の前記グループ層(G)へ分配された資源の開発が完了した時点で、各該グループ層(G)より開発済の該資源を該マスタ層(M)内の前記論理作業領域に収集して管理する収集管理機能部(51)と、

該収集管理機能部(51)を介して得た開発済の該資源を統合する機能および複数の前記グループ層(G)により重複して開発された資源の整合性をチェックする機能を果たす統合チェック機能部(52)とを、該マスタ層(M)内に有する請求項2に記載の開発管理方式。

**【請求項8】** 前記論理作業領域内に、前記資源を開発する際、該資源の外部定義情報と外部参照情報とを抽出する外部定義/参照情報抽出機能部(61)および抽出した該外部定義情報および外部参照情報に基づいて該資源の参照関係を洗い出す機能を果たす外部参照関係抽出機能部(62)を有する請求項2に記載の開発管理方式。

**【請求項9】** 前記論理作業領域内に、前記資源を開発するのに伴って変更の生じた資源および新規追加された資源を抽出する変更資源抽出機能部(71)と、変更の生じた該資源を参照しているために作り直さなければならない資源を示す影響資源情報を生成する変更資源影響評価機能部(72)とを有する請求項2に記載の開発管理方式。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【産業上の利用分野】**本発明は、物理的に分散した複数の拠点毎に作成された複数の資源を1つに統合して最終的なソフトウェアシステムを構築するための開発管理方式に関する。近年、LANやWAN等のネットワークの発達ならびにコンピュータのダウンサイジング化により、ソフトウェアシステムの開発拠点は地方に分散化し、このため、その開発の形態は、従来一般的であった一拠点集中開発から多拠点分散開発へと移行しつつある。本発明はこの後者の開発形態下における開発管理方式について述べるものである。

**【0002】**

**【従来の技術】**従来の一拠点集中開発形態下では、ソフトウェアシステムを完成させるプロジェクトの開発状況やその開発に用いる資源(ソフトウェアモジュール等)等の管理を一拠点内で集中的に行っている。このため資源の分配漏れや収集漏れが生じたりまた資源同士の不整合が生じたりすることがなく、開発環境としては好都合であった。

**【0003】**ところが、上述したように現在は一拠点集

中開発から多拠点分散開発へと開発の形態が変化しつつあり、このような多拠点分散開発形態のもとでは、分散した各拠点においてそれぞれ孤立した開発環境が形成され、各拠点内で閉じた資源の管理や開発作業が行われている。

#### 【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記のとおり、従来の多拠点分散開発形態下では、各拠点毎に孤立化した資源管理や開発作業が行われるため、他の拠点への資源の分配漏れや他の拠点からの資源の収集漏れが生じたり、また資源同士の整合性を欠くといった事態が生じ易くなっている。

【0005】このため、そのような漏れの防止や整合性の確保のために多大な工数と特有のノウハウを必要としている。このような開発状況下では、第1にソフトウェアシステムの開発の遅延が問題となり、第2に開発されたソフトウェアシステムの品質が低下するという問題が生じている。

【0006】したがって本発明は上記問題点を鑑み、開発遅延を伴うことなく高品質のソフトウェアを開発できる、分散開発環境における開発管理方式を提供することを目的とするものである。

#### 【0007】

【課題を解決するための手段】分散した複数の拠点毎に作成された複数の資源を1つに統合してソフトウェアシステムを構築するための開発管理方式において、以下の態様を提供する。

(1) 個人レベルで個人資源の開発・管理作業を行う論理階層よりなるパーソナル層(P)と、パーソナル層

(P)で開発された個人資源を引き継いで、グループによりサブシステム資源の開発・管理作業を行う論理階層よりなるグループ層(G)と、グループ層(G)で開発されたサブシステム資源を引き継いで、プロジェクトにより統合プロジェクトシステム資源の開発・管理作業を行う論理階層よりなるマスタ層(M)と、によって1つに統合したソフトウェアシステムを生成する。

【0008】(2)ソフトウェアシステムの開発工程に合わせて順次出現する開発環境毎にその開発環境下でのソフトウェアモジュールを生成する論理作業領域を設定し、これらの論理作業領域を、それぞれ対応するパーソナル層(P)、グループ層(G)およびマスタ層(M)に振り分ける。

(3) 各論理作業領域内には、この論理作業領域が所有する資源の所在場所をその資源の種類に応じて管理する機能と、その資源へアクセスするユーザが、その資源へのアクセスが許容される資格を有する者か否かの管理を行う機能とをそれぞれ果たす環境管理機能部を有する。

【0009】(4) 各論理作業領域内には、この論理作業領域が所有する資源の内容およびその属性を資源管理情報として管理するリソース管理機能部と、その資源管

理情報に基づいてソフトウェアの構成要素を自動抽出し、かつ、その正当性ならびに割付論理をチェックしながら、システム生成のスクリプトを自動生成するシステム生成支援機能部とを有する。

【0010】(5) 論理作業領域内には、一方の論理作業領域が他方の論理作業領域より資源の転送を要求されたとき該当する資源を自動的に抽出する転送資源抽出機能部と、一方の論理作業領域と他方の論理作業領域との間で自動的に資源の授受を行う転送管理機能部と、その他方の論理作業領域内にその一方の論理作業領域側より転送された資源を自動的に盛り込む転送資源盛込機能部とを有し、転送資源抽出機能部および転送資源盛込機能部は、資源の第2回目以後の転送においては前回の資源との間の差分のみの授受を行う。

【0011】(6) マスタ層(M)において、ソフトウェアシステムの開発作業を開始する際、マスタ層(M)で管理する資源より、グループ層(G)の論理作業領域にて必要とするソフトウェアシステムを取り出して分配する機能およびその分配状況を管理する機能を果たす分配管理機能部を有する。

(7) マスタ層(M)より複数のグループ層(G)へ分配された資源の開発が完了した時点で、各グループ層

(G)より開発済の資源をマスタ層(M)内の論理作業領域に収集して管理する収集管理機能部と、この収集管理機能部を介して得た開発済の資源を統合する機能および複数のグループ層(G)により重複して開発された資源の整合性をチェックする機能を果たす統合チェック機能部とを、マスタ層(M)内に有する。

【0012】(8) 論理作業領域内に、資源を開発する際、資源の外部定義情報と外部参照情報とを抽出する外部定義／参照情報抽出機能部および抽出した外部定義情報および外部参照情報に基づいて資源の参照関係を洗い出す機能を果たす外部参照関係抽出機能部を有する。

(9) 論理作業領域内に、資源を開発するのに伴って変更の生じた資源および新規追加された資源を抽出する変更資源抽出機能部と、変更の生じた資源を参照しているために作り直さなければならない資源を示す影響資源情報を生成する変更資源影響評価機能部とを有する。

#### 【0013】

##### 【作用】

(1) 上記(1)の態様によれば、物理的に異なる形態で分散した開発環境を、その分散形態に依存することなく、パーソナル層(P)、グループ層(G)およびマスタ層(M)の3論理階層によって形成する。これにより開発環境全体を、階層スコープで見通すことを可能とする。

【0014】(2) 上記(2)の態様によれば、ソフトウェアシステムの開発工程で順次、開発対象となるソフトウェアシステム、例えば単体試験用ソフトウェアシステム、結合試験用ソフトウェアシステム等、毎に論理作

業領域を振り分けることで、上記パーソナル層、グループ層およびマスタ層をさらに作業目的の単位で細分化したスコープでとらえるようにする。

【0015】(3)上記(3)の態様によれば、論理作業領域内の資源の所在の管理およびセキュリティの保護を行う。

(4)上記(4)の態様によれば、リソース管理機能部によって、資源の1つ1つについてその属性を管理することによって、開発の目的たるソフトウェアシステムの生成に必要な資源の自動抽出や正当性ならびに割付論理(複数に区分されたメモリのうちの所定のメモリに格納されているか)のチェックを行う。

【0016】(5)上記(5)の態様によれば、ある論理作業領域での資源の抽出と、抽出された資源の他の論理作業領域への転送と、この転送先の論理作業領域での資源の盛込みとを実現する。また前回転送時との差分のみを転送することにより、WAN/LANの負荷の軽減を可能とする。

(6)上記(6)の態様によれば、論理作業領域毎に必要な資源を漏れなく効率的に分配することを可能にする。

【0017】(7)上記(7)の態様によれば、グループ層に分配された資源を、マスタ層上の論理作業領域に統合することを可能とし、また、分配の重複状況をチェックすることにより、統合したときに生ずる整合性の不一致を排除する。

(8)上記(8)の態様によれば、グループ層に分配された資源が開発作業を経て再びマスタ層に収集されたとき、変更が生じた資源によって影響を受ける他の資源の存在を選択し易くすることができる。

【0018】(9)上記(9)の態様は、上記(8)の態様にに基づき、変更が必要となる資源のみを再生成可能とする。

【0019】

【実施例】図1は、本発明に係る方式を図解的に表す基本構成図である。本図の構成は既述の(1)の態様に相当する。本発明は、図示するとおり、分散開発環境を、パーソナル(P)層とグループ(G)層とマスタ(M)層からなる論理的な階層を組み合わせることで実現する方式である。

【0020】P層は開発者個人が担当ソフトウェアの設計や製造等を行う個人レベルの作業環境である。G層はソフトウェアシステムをグループで作成するための作業環境である。またM層は各G層で作成したソフトウェアシステムの統合のための作業環境であると共に、統合資源を一括管理する格納庫としての環境である。なお本方式はプロジェクトの規模や物理的な分散形態には依存することなく用いることができる。

【0021】図2は図1の内容を一層具体的に表す図(その1)、図3は図1の内容を一層具体的に表す図

(その2)である。これらの図は、既述の(2)の態様に対応する。図2および図3に示すように、図1に基づいて実現された分散開発環境を、開発工程により順次開発目的となるソフトウェアシステムの作成を行う環境の単位で分けた論理作業領域を組み合わせることによって実現する。

【0022】図2で示したプロジェクトにおいては、開発工程が進むにつれ開発目的となるソフトウェアシステムは単体試験用→サブシステム結合試験用→システム結合試験用→統合プロジェクト総合試験用、のように変遷する。図2のハッチングは論理作業領域を示しており、次のように振り分ける。P層に単体試験用の論理作業領域、G層にサブシステム結合試験用の論理作業領域とシステム結合試験用の作業領域、M層にプロジェクト総合試験用の作業領域とその凍結資源を格納する部分を配置して開発環境を実現する。また、各論理作業領域には領域管理者を配置し、論理作業領域内の開発作業や他の領域との連携を推進する役割を担わせる。ただし、P層に配置する個人向けの論理作業領域については個人が領域管理者に相当するものとする。

【0023】このように開発環境を、作業レベルに応じた階層と開発目的とするソフトウェアシステム毎の論理作業領域とで実現することにより、開発環境全体を見通しながら論理作業領域内の環境の管理や論理作業領域間の資源の流れを制御するものである。したがって物理的な分散形態や開発体制に依存することなく、プロジェクトの拡大や地方展開に伴う設備増設に対しても柔軟に対応することができる。

【0024】図4は本発明に係る環境管理機能部を示す図である。本図は既述の(3)の態様に相当する。図1～図3の構成に基づいて実現された分散開発環境において、各論理作業領域において環境管理機能部11を備える。この機能部11により、所有する資源の所在場所の管理とセキュリティの保護を行う。

【0025】論理作業領域において所有する資源の所在場所は資源の種類(Source Module (S)、Object Module (OM)、Load Module (LM)等)毎にその所在場所をPRJDB(PROJECT DATA BASE)で管理し、また論理作業領域にアクセスできるユーザとその資格、およびアクセスできる資源の種類を管理することによって、資源の種類毎にセキュリティの保護を行うことを可能とする。また、PRJDBを、論理作業領域内で起動されるツール群の入出力情報として指定することにより、資源の入出力場所の自動制御を可能とする。

【0026】図5は本発明に係るリソース管理機能部およびシステム生成支援機能部を示す図(その1)、図6は本発明に係るリソース管理機能部およびシステム生成支援機能部を示す図(その2)である。これらの図は既述の(4)の態様に相当する。図1～図3の構成に基づ

いて実現された分散開発環境において、リソース管理機能部21とシステム生成支援機能部22を備える。これら機能部21、22は、ソフトウェアシステムの生成を支援する。

【0027】リソース管理機能部21は、論理作業領域において所有する資源の内容、版数、履歴情報、システム属性等のソフトウェアシステムの構成要素としての情報を資源管理DB（データベース）23で管理する。本機能部により、図4の環境管理機能部11と組み合わせることによって資源の所在やセキュリティ保護を合わせた管理が可能である。またシステム生成支援機能部22は、これらの資源管理情報に基づいて、論理作業領域において開発目的とするソフトウェアシステムの構成要素を自動抽出し、それらのソフトウェア構成要素としての正当性や組合せおよび割付論理チェックした上で、ソフトウェアシステム生成のスク립トを自動生成し、品質の高いソフトウェアシステムを円滑に生成することを支援する。

【0028】図7は本発明に係る転送資源機能部および転送管理機能部を示す図（その1）図8は本発明に係る転送資源抽出機能部および転送管理機能部を示す図（その2）である。これらの図は既述の（5）の態様に相当する。図1～図3の構成に基づいて実現された分散開発環境において、ある論理作業領域から、他の論理作業領域で所有する資源を抽出する転送資源抽出機能部31と、物理的な分散形態に依存せず指定の論理作業領域へ資源を転送する転送管理機能部32と、転送先において資源の盛込を行う転送資源盛込機能部33を備える。

【0029】この場合ある論理作業領域から他の論理作業領域への資源転送は、まず転送要求元の論理作業領域の領域管理者が、転送要求先の論理作業領域における、図4の環境管理機能部11配下のユーザ資格管理DB12に資格登録されていることが前提となる。転送要求元の領域管理者は、転送要求先の論理作業領域の転送資源抽出機能部31を起動する。転送資源抽出機能部31は、任意の資源の選択や任意の開発目的とするソフトウェアシステムの構成要素資源の選択を、図4の環境管理機能部11配下のPRJDB（PROJECT DATA BASE）13や、図4、図5のリソース管理機能部21配下の資源管理DB23を参照して行い、図5、図6のシステム生成支援機能部22にそれらの資源の自動抽出を促し、転送資源を作成する。転送管理機能部32は作成された資源の転送を、物理的な分散形態には依存することなく、指定されたEngineering Work Station（EWS）へ転送し、同時に転送EWS毎に転送状況を管理する転送管理DB34を作成する。2回目以降の転送の場合は、転送管理DB34を参照して、転送対象資源のうち版数に変化のあったものを探し、その版間の差分のみを抽出して転送することが可能である。一方、転送要求元に資源が転送された

後、転送要求元の論理作業領域の転送資源盛込機能部33を起動すると転送資源盛込機能部33は、転送された資源を、転送要求元の論理作業領域で所有する資源に対して盛込を行い、同時に図5、図6のリソース管理機能部21配下の資源管理DB23に対して情報の更新や追加を行い、資源所有状況を最新にする。

【0030】図9は本発明に係る分配管理機能部を示す図（その1）、図10は本発明に係る分配管理機能部を示す図（その2）である。これらの図は既述の（6）の態様に相当する。図1～図3の構成に基づいて実現された分散開発環境において、マスタ（M）層のプロジェクト単位のソフトウェアシステムのマスタとなる論理作業領域から、グループ（G）層のグループ単位の論理作業領域で、開発目的とするソフトウェアシステムの構成資源を取り出し、漏れなく分配を行うようにするものである。

【0031】この場合、G層の論理作業領域への分配は、まずG層の論理作業領域の領域管理者が、マスタの図4に示す環境管理機能部11配下のユーザ資格管理DB12に資格登録されていることが前提となる。G層の論理作業領域の領域管理者は、マスタの分配管理機能部41を起動する。分配管理機能部41は、マスタの図4に示す環境管理機能部11配下のPRJDB13と、図5、図6に示すリソース管理機能部21配下の資源管理DB23を参照して必要な資源の選択を行い、図5、図6に示すシステム生成支援機能部22に対してそれらの資源の自動抽出を促し、分配資源を作成して同時に資源の分配状況を管理する分配管理DB42を作成する。以降は図7、図8に示す転送管理機能部32により分配先の論理作業領域への転送と論理作業領域上への盛込みを行う。またその転送管理機能部32により、前回との差分のみの分配も可能である。

【0032】図11は本発明に係る収集管理機能部および統合チェック機能部を示す図（その1）、図12は本発明に係る収集管理機能部および統合チェック機能部を示す図（その2）である。これらの図は既述の（7）の態様に相当する。図1～図3の構成に基づいて実現された分散開発環境において、図9および図10の構成により分配された資源の開発が完了した時点で、M（マスタ）層のプロジェクト単位の論理作業領域で、開発目的とするソフトウェアシステムへの統合を行う機能と、重複開発された資源の統合時のチェック機能とを備え、資源の収集を行うものである。

【0033】M層でのプロジェクト単位の論理作業領域への収集は、まずM層の論理作業領域の領域管理者が収集管理機能部51を起動する。収集管理機能部51は、各G（グループ）層へ資源を分配したときに作成した分配管理DB42をもとに、収集対象となる資源をチェックし、統合したときに重複するおそれのある資源のチェックリストを出力し、それ以外の資源をG層の各論理作

業領域から、図 7 および図 8 に示す転送管理機能部 3 2 により収集し、M 層の論理作業領域上に盛り込みを行う。

【0034】さらに統合プロジェクトとしてのソフトウェアシステムの開発が終了した場合は、M 層のマスタの論理作業領域に資源を移動し凍結する。図 1 3 は本発明に係る外部定義／参照情報抽出機能部および外部参照関係抽出機能部を示す図（その 1）、図 1 4 は本発明に係る外部定義／参照情報抽出機能部および外部参照関係抽出機能部を示す図（その 2）である。これらの図は既述の（8）の態様に相当する。

【0035】図 1～図 3 の構成に基づいて実現された分散開発環境において、図 5 および図 6 の構成のもとにソフトウェアシステムの生成を行う際、アセンブル時に資源の外部定義情報（外部エントリ名、定義マクロ名、定義フィールド／サブフィールド名）と外部参照情報（参照エントリ名、参照マクロ名、参照フィールド／サブフィールド名）を抽出し、ソフトウェアを構成する資源各々の参照関係を洗い出す機能を備える。

【0036】外部定義情報データベース（DB）、外部参照情報 DB および外部参照関係 DB はそれぞれ参照番号 6 3、6 4 および 6 5 で示される。図 1 5 は本発明に係る変更資源抽出機能部および変更資源影響評価機能部を示す図（その 1）、図 1 6 は本発明に係る変更資源抽出機能部および変更資源影響評価機能部を示す図（その 2）である。

【0037】図 1～図 3 の構成に基づいて実現された分散開発環境において、図 9 および図 1 0 のもとに資源を分配後、図 1 1 および図 1 2 のもとに収集された資源の中から、分配前のソフトウェアシステムの構成資源と比較して変更の生じた資源と、それを参照しているために作り直しが必要となる資源を抽出する機能を備えて変更資源影響評価を行うものである。

【0038】変更資源抽出機能部 7 1 は、資源の分配前のソフトウェアシステムの資源管理 DB 7 3 と現在の資源管理 DB 7 4 を比較して変更の生じた資源および新規追加された資源を抽出する。また、変更資源影響評価機能部 7 2 は、変更の生じた資源の外部定義情報（外部エントリ名、定義マクロ名、定義フィールド／サブフィールド名）を抽出し、分配前のソフトウェアシステム生成時に抽出した外部参照情報と照らし合わせを行い、その変更資源を参照している資源を洗い出す。

【0039】図 1 7 は図 2 および図 3 の構成の詳細例を示す図（その 1）、図 1 8 は図 2 および図 3 の構成の詳細例を示す図（その 2）、図 1 9 は図 2 および図 3 の構成の詳細例を示す図（その 3）である。図 1 7～図 1 9 に示すプロジェクトでは、物理的な複数の分散拠点は A～E まで存在しており、開発目的とするソフトウェアシステムは例えば単体試験用、サブシステム結合試験用、システム結合試験用および統合プロジェクト総合試験用に層分けされている。すなわち、単体試験用論理作業領

域を開発者数分設けてパーソナル（P）層に配置し、サブシステム結合試験用論理作業領域とシステム結合試験用論理作業領域をその種類数分グループ（G）層に配置し、統合プロジェクト総合試験用論理作業領域を 1 つとその凍結資源格納用マスタを 1 つ設けマスタ（M）層に配置して開発環境全体を構成している。

【0040】上記のプロジェクトとしては、一例として大型電子交換機用のソフトウェアシステムを構築することが挙げられるが、この他大型通信系に用いるソフトウェアシステムもある。また、上記の試験とは、作成されたソフトウェアモジュールそのものの試験である。図 2 0 は図 4 の構成の詳細例を示す図（その 1）、図 2 1 は図 4 の構成の詳細例を示す図（その 2）である。

【0041】例えば拠点 A の論理作業領域はシステム A を開発目的とし、拠点 B の論理作業領域はシステム B を開発目的としているものとする。それぞれの論理作業領域 A、B に環境管理機能部 1 1 を備えている。各論理作業領域 A、B では PRJDB（PROJECT DATA BASE）1 3 で既述した SM、OM、LM 等の資源の種類毎に、その所在ディレクトリを管理し、ユーザ資格管理 DB 1 2 で論理作業領域 A の資源に対してアクセスできるユーザの資格（管理者であるとか開発者である等）と、アクセス可能な資源の種類を管理しセキュリティの保護を図っている。図中の admin は管理者を意味する。

【0042】また、論理作業領域上で起動するツール群の入出力に PRJDB 1 3 を指定することによって、必要な資源の入出力ディレクトリを、ユーザが意識することなく自動制御することが可能である。図 2 2 は図 5 および図 6 の構成の詳細例を示す図（その 1）、図 2 3 は図 5 および図 6 の構成の詳細例を示す図（その 2）である。

【0043】例えば拠点 A の論理作業領域 A はシステム A の開発を目的とし、拠点 B の論理作業領域 B はシステム B を開発目的としているものとする。それぞれの論理作業領域 A、B にリソース管理機能部 2 1 とシステム生成支援機能部 2 2 を備えている。各論理作業領域 A、B では、リソース管理機能部 2 1 配下の資源管理 DB 2 3 にて、所有する資源の名称、版数、プログラム／データ等のバリエーション属性、システム属性、CPU 属性、ローディング属性、セーブ属性等を管理している。ここで仮に論理作業領域 A において領域管理者が、システム A の生成を行うため「システム A のプログラムに相当する資源を取り出したい」と指定すると、システム生成支援機能部 2 2 は、リソース管理機能部 2 1 配下の資源管理 DB 2 3 を参照して図中のファイル名 a. c より該当の資源を選択し、環境管理機能部 1 1 配下の PRJDB 1 3 で資源の所在場所を認識すると共に、ユーザ資格管理 DB 1 2 によりアクセス権を確認する。その後必要な資源を各々の所在場所から抽出し、ソフトウェアシス

ムの構成要素としての正当性をチェックした上で、システム生成スクリプトを作成する。領域管理者はスクリプトを実行することによりソフトウェアシステムの作成を容易に行うことができる。なお、図中のPRGはプログラム、DATはデータ、SYSはシステムの略である。

【0044】図24は図7および図8の構成の詳細例を示す図(その1)、図25は図7および図8の構成の詳細例を示す図(その2)である。例えば拠点Aの論理作業領域AはシステムAの開発を目的とし、拠点Bの論理作業領域BはシステムBの開発を目的としているものとする。ここで、仮に拠点Bの論理作業領域Bにおいて「拠点Aの論理作業領域Aで所有している資源から、システムAにもシステムBにも共通した共通システムのデータに相当する資源を転送したい」と指定したとすると、論理作業領域Aの環境管理機能部11配下のユーザ資格管理DB12により資源転送要求者の資格の確認が行われる。その後、転送資源抽出機能部31により該当の資源を選択し、環境管理機能部11配下のPRJDB13で資源の所在場所を認識し、システム生成支援機能部22に対して資源の抽出を促し、転送資源の作成と拠点B用の転送管理DB34を作成する。

【0045】次に転送管理機能部32により、拠点Bに資源転送を行う。この時2回目以降の転送であれば、転送管理DB34を参照して、転送資源のうち前回転送した時点の版と版数が変わっている資源を探し出し、版間の差分のみを抽出して転送を行う。図示の例では、ファイル名a.hとb.hに関し、版数1.1から1.3へ、版数1.1から1.10へそれぞれ変わっている。拠点Bに資源転送が行われた後は、論理作業領域Bにおいて転送資源盛込機能部33により、環境管理機能部11配下のPRJDB13を参照して、転送資源の盛込場所を認識し、該当場所の資源に対し拠点Aより転送された資源の盛込を行うと同時に資源管理DB34を最新状態に更新または情報の追加をする。

【0046】なお、35は転送資源/差分転送資源DBであり、資源の全転送または差分の転送(上記例でのa.hをb.hに関し)を行う。図26は図9および図10の構成の詳細例を示す図(その1)、図27は図9および図10の構成の詳細例を示す図(その2)、図28は図9および図10の構成の詳細例を示す図(その3)である。

【0047】例えば拠点Aは、システムAの開発を目的とするグループ単位の論理作業領域Aと、システムBの開発を目的とするグループ単位の論理作業領域Bで実現されているものとし、他方拠点Eは統合プロジェクトの資源を格納するマスタ層で実現されているものとする。ここで新たにソフトウェアシステムの開発を開始するため、拠点Aの各論理作業領域A、Bへ開発に必要な資源の分配を行う状況にあるものとする。拠点Aの各論理作業領域A、Bの各領域管理者は、マスタ層の分配管理機

能部41を起動する。分配管理機能部41は、マスタ層の環境管理機能部11配下の資格管理DBにより各領域管理者の資格を確認すると共に、リソース管理機能部21配下の資源管理DB23を参照して、各論理作業領域A、Bが必要とする資源の選択を行い、リソース管理機能部21に資源の抽出を促して、分配先(論理作業領域A、B)毎に分配資源を作成する。同時に、マスタ層の資源管理DB23をもとにして分配状況を管理するためのマスタ分配管理DB42を作成する。次にマスタ層の転送管理機能部11により、上記分配資源を転送先に転送し、拠点Aの各論理作業領域A、B上の転送管理機能部32と転送資源盛込機能部22により、各論理作業領域A、Bに資源を格納し、同時に各該論理作業領域の資源管理DB23を最新状態に更新または情報追加をする。なお、本図では、ファイル名e.hとf.hとが、両論理作業領域A、Bに共通である場合を示す。

【0048】図29は図11および図12の構成の詳細例を示す図(その1)、図30は図11および図12の構成の詳細例を示す図(その2)、図31は図11および図12の構成の詳細例を示す図(その3)である。

【0049】例えば拠点AはシステムAの開発を目的とするグループ単位の論理作業領域Aと、システムBの開発を目的とするグループ単位の論理作業領域Bで実現されているものとし、他方拠点Bは統合プロジェクトの資源を格納するマスタ層で実現されているものとする。拠点Aの各論理作業領域A、Bにおいてシステムの結合試験が完了し、資源を拠点Bの論理作業領域に収集しようとしている状況にあるものとする。まず拠点Bにおける統合プロジェクトの論理作業領域に対する領域管理者が、収集管理機能部51を起動する。収集管理機能部51はまず統合チェック機能部52により、先の資源の分配時に作成した分配管理DB42を参照して、収集の対象となる資源を管理するための収集情報DB53を作成し、同時に重複して分配している資源のチェックを行いチェックリスト(図30中の“重複リスト”)を出力する。収集管理機能部51はこの収集情報DB53を参照して重複の対象となっていない資源のみ、その分配先の拠点Aの論理作業領域から転送管理機能部32により資源を転送し、転送資源盛込機能部33により統合プロジェクト資源に盛込を行う。同時に統合プロジェクトの資源管理DB23を最新状態に更新または情報の追加をする。

【0050】また、統合プロジェクトの総合試験が終了した後は、マスタ層における論理作業領域に統合プロジェクトの資源を移動し凍結する。同時に、マスタの資源管理DB23を最新状態に更新または情報の追加をする。図29、30および31の例を参照すると、ファイル名e.hとf.hの各ソフトウェアモジュールについては、拠点A内の論理作業領域Aにも論理作業領域Bにも重複して、拠点Bより分配されている。このため、各

論理作業領域A、Bでの個別の開発により、その後、  
e、hとf、hのソフトモジュールは別々に変更されて  
行く可能性がある。そうすると、これらをマスタ層で統  
合すると、両者間に矛盾を生ずるおそれがある。

【0051】そこでそのようなおそれのある資源につい  
ては、図30に示す重複フラグにマーキング(\*)を行  
い、人手等により、その矛盾があればこれを解消する。

図32は図13および図14の構成の詳細例を示す図

(その1)、図33は図13および図14の構成の詳細  
例を示す図(その2)である。例えば拠点Aの論理作業  
領域AはシステムAの開発を目的としているものとす  
る。この論理作業領域Aは、環境管理機能部11、リソ  
ース管理機能部21、システム生成支援機能部22を備  
え、システム生成支援機能部22によりシステムAを生  
成するためのスクリプトが生成される。このスクリプト  
内には外部定義/参照情報抽出機能部61と外部参照関  
係抽出機能部62による起動スクリプトが含まれてい  
る。論理作業領域Aの領域管理者がスクリプトを起動す  
ると、外部定義/参照情報抽出機能部61が起動され、  
本機能部61からシステムAを生成するため、コンパイ  
ラ、アセンブラ、リンカが順次起動される。外部定義/  
参照情報抽出機能部61は、アセンブラに対し、外部定  
義情報と外部参照情報を抽出するパラメータを与え、外  
部定義情報DB63と外部参照情報DB64に、これら  
の情報を蓄積させる。次に外部参照関係抽出機能部62  
により、これらDB63および64を照らし合わせ、外  
部参照関係を編集して外部参照関係DB65に蓄積す  
る。

【0052】図33の下方に外部参照関係DB65の内  
容の一例が示されている。XやYは資源名、XXXやY  
YYは外部定義情報の外部エントリ名、MAC02やM  
AC10は外部定義情報のマクロ名、ZZZは資源Xに  
ついての外部参照情報の外部エントリ名である。また、  
「100000」等は参照している行番号である。図3  
4は図15および図16の構成の詳細例を示す図(その  
1)、図35は図15および図16の構成の詳細例を示  
す図(その2)である。

【0053】例えば拠点AはシステムAの開発を目的と  
するグループ単位の論理作業領域Aと、システムBの開  
発を目的とするグループ単位の論理作業領域Bとで構成  
され、例えば拠点Eは統合プロジェクトの資源を格納す  
る論理作業領域で実現されており、拠点Aの各論理作業  
領域A、Bから拠点Bの論理作業領域へプロジェクトの  
資源が収集されたものとする。この場合、変更資源抽出  
機能部71により、今回拠点Aからの収集により統合さ  
れたプロジェクトの資源と、拠点A側に分配する以前の  
プロジェクトの資源とを、それぞれの資源管理DB73  
および74により比較することにより、変更された資源  
と新規に追加された資源の取り出しを行う。さらに変更  
資源影響評価機能部72により、変更された資源と新規

に追加された資源のみの再アセンブルにより、外部定義  
情報を取り出し、これを拠点A側に分配する以前に作成  
した外部参照関係DB64と照らし合わせることにによ  
って、変更された資源を参照しているために作り出しが必  
要となる資源の情報を、変更資源影響評価情報DB75  
に出力する。

【0054】

【発明の効果】既述の(1)の態様(図1)で実現され  
た開発環境は、作業レベルに応じたパーソナル(P)  
層、グループ(G)層およびマスタ(M)層の3階層の  
スコープで開発環境全体を見通すことが可能であるた  
め、従来の分散開発環境で起こりがちな拠点の孤立化を  
防止し、プロジェクト全体の一括管理が可能である。ま  
た、この開発環境はプロジェクトの規模や物理的な分散  
形態に依存しないため、プロジェクトの拡大や地方展開  
および設備増設に対しても柔軟に対応することが可能で  
ある。

【0055】既述の(2)の態様(図2、図3、図17  
~図19)により実現された開発環境を、開発の目的と  
するソフトウェアシステムの開発環境単位で論理作業領  
域を振り分けることによって、さらに細分化したスコー  
プでとらえることが可能である。このため、ソフトウェ  
アシステムの開発単位でのプロジェクト管理や資源管理  
が容易になる。また、プロジェクトの開発体制に依存し  
ない柔軟な対応も可能である。

【0056】既述の(3)の態様(図4、図20および  
図21)により実現された開発環境における各論理作業  
領域内の資源の所在場所を管理することによって、起動  
するツール群の煩雑な入出力先情報を、ユーザに意識さ  
せることなく自動制御する。さらにそのセキュリティの  
保護をも図ることによって資源の破壊やツール群の誤動  
作も防止することが可能である。

【0057】既述の(4)の態様(図5、図6、図22  
および図23)により実現された開発環境における各論  
理作業領域内の資源の属性を管理することにより、ソフ  
トウェアシステムの構成要素としての情報を提供し、該  
ソフトウェアシステムの構築を容易にしている。またさ  
らにこの情報を用いてソフトウェアシステムの構築に必  
要な資源の自動抽出や構成要素の正当性の保証を行い、  
品質の高いソフトウェアシステムの作成を円滑に行うこ  
とを可能としている。

【0058】既述の(5)の態様(図7、図8、図24  
および図25)により実現された開発環境における各論  
理作業領域間の資源転送を漏れなく行うと共に、資源情  
報に関しても常に最新にすることを可能としている。ま  
た、前回の転送データと今回の転送データとの間の差分  
抽出機能を備えているため、資源転送量を最小にすること  
ができ、効率的な転送を可能としている。なお、この  
手法は物理的な分散形態に依存することなく適用するこ  
とができる。



【0059】既述の(6)の態様(図9、図10、図26～図28)により実現された開発環境において、M層のマスタから、G層の論理作業領域に必要な開発母体となる資源一式を漏れなく分配することを可能としている。また、上記の転送管理機能部32を、分配に際して用いることにより、物理的な分散形態に依存することなく前述の差分転送による効率的な分配が可能となる。

【0060】既述の(7)の態様(図11、図12、図29～図31)により実現された開発環境において、G層に分配された資源を、M層上の論理作業領域に統合することを可能としている。また、分配した各資源の重複状況をチェックすることにより、統合したときに生ずるおそれのある整合性の不一致を防止することができる。

【0061】既述の(8)および(9)の態様(図13～図16、図32～図35)により実現された開発環境において、上記(6)と(7)の態様のもとで、分配後収集された比較的大規模のソフトウェアシステムの生成を、変更が生じた資源の情報と間接的に影響を受ける資源の情報とを提供することにより、大規模ソフトウェアの全ての再生を行わなくても、変更の必要な資源のみを再生成することができ、システム生成にかかる多大な工数を飛躍的に削減することを可能とする。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る方式を図解的に表す基本構成図である。

【図2】図1の内容を一層具体的に表す図(その1)である。

【図3】図1の内容を一層具体的に表す図(その2)である。

【図4】本発明に係る環境管理機能部を示す図である。

【図5】本発明に係るリソース管理機能部およびシステム生成支援機能部を示す図(その1)である。

【図6】本発明に係るリソース管理機能部およびシステム生成支援機能部を示す図(その2)である。

【図7】本発明に係る転送資源抽出機能部および転送管理機能部を示す図(その1)である。

【図8】本発明に係る転送資源抽出機能部および転送管理機能部を示す図(その2)である。

【図9】本発明に係る分配管理機能部を示す図(その1)である。

【図10】本発明に係る分配管理機能部を示す図(その2)である。

【図11】本発明に係る収集管理機能部および統合チェック機能部を示す図(その1)である。

【図12】本発明に係る収集管理機能部および統合チェック機能部を示す図(その2)である。

【図13】本発明に係る外部定義/参照情報抽出機能部および外部参照関係抽出機能部を示す図(その1)である。

【図14】本発明に係る外部定義/参照情報抽出機能部

および外部参照関係抽出機能部を示す図(その2)である。

【図15】本発明に係る変更資源抽出機能部および変更資源影響評価機能部を示す図(その1)である。

【図16】本発明に係る変更資源抽出機能部および変更資源影響評価機能部を示す図(その2)である。

【図17】図2および図3の構成の詳細例を示す図(その1)である。

【図18】図2および図3の構成の詳細例を示す図(その2)である。

【図19】図2および図3の構成の詳細例を示す図(その3)である。

【図20】図4の構成の詳細例を示す図(その1)である。

【図21】図4の構成の詳細例を示す図(その2)である。

【図22】図5および図6の構成の詳細例を示す図(その1)である。

【図23】図5および図6の構成の詳細例を示す図(その2)である。

【図24】図7および図8の構成の詳細例を示す図(その1)である。

【図25】図7および図8の構成の詳細例を示す図(その2)である。

【図26】図9および図10の構成の詳細例を示す図(その1)である。

【図27】図9および図10の構成の詳細例を示す図(その2)である。

【図28】図9および図10の構成の詳細例を示す図(その3)である。

【図29】図11および図12の構成の詳細例を示す図(その1)である。

【図30】図11および図12の構成の詳細例を示す図(その2)である。

【図31】図11および図12の構成の詳細例を示す図(その3)である。

【図32】図13および図14の構成の詳細例を示す図(その1)である。

【図33】図13および図14の構成の詳細例を示す図(その2)である。

【図34】図15および図16の構成の詳細例を示す図(その1)である。

【図35】図15および図16の構成の詳細例を示す図(その2)である。

#### 【符号の説明】

11…環境管理機能部

12…ユーザ資格管理DB

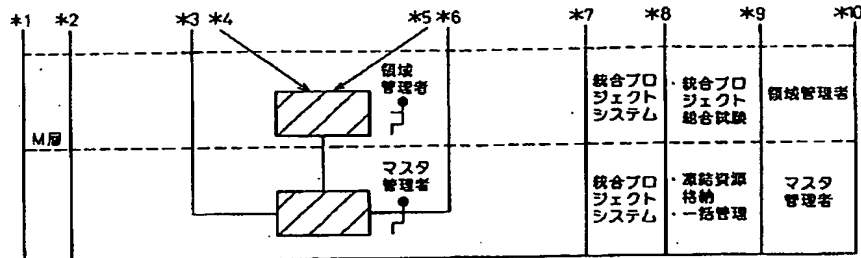
13…PRJDB (PROJECT DATA BASE)

21…リソース管理機能部



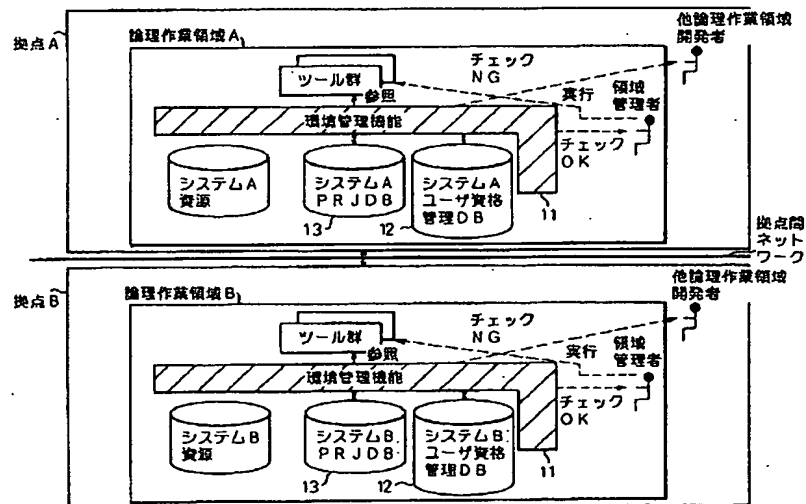
【図 3】

図 1 の内容を一層具体的に表す図 (その 2)



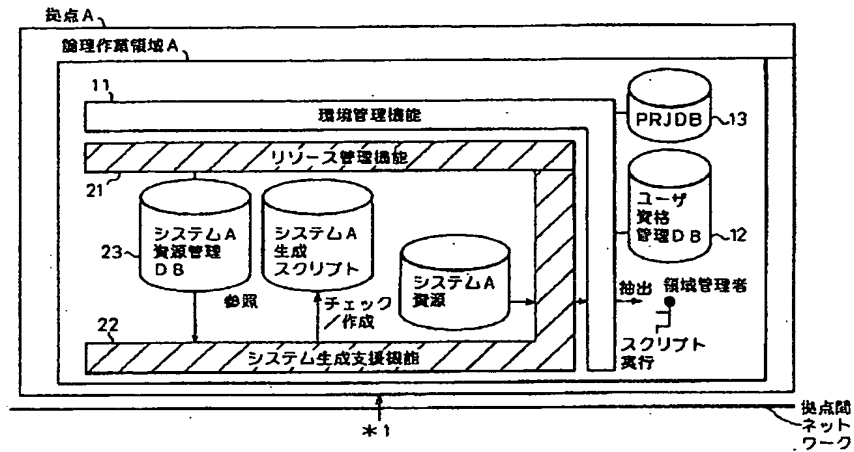
【図 4】

本発明に係る環境管理機能部を示す図



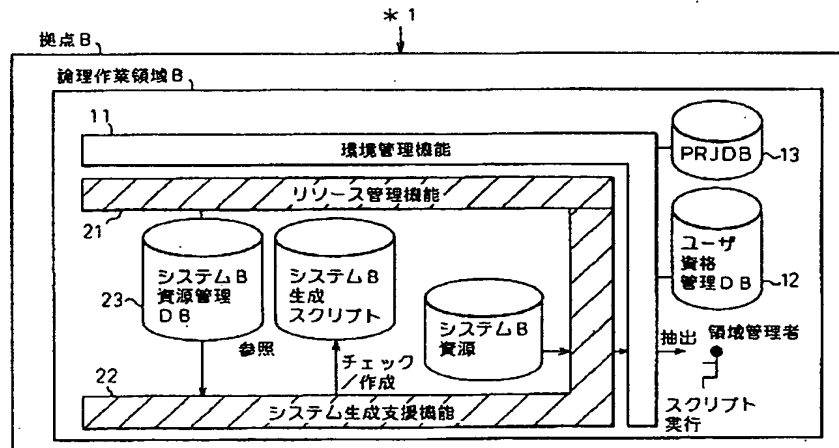
【図 5】

本発明に係るリソース管理機能部およびシステム生成支援機能部を示す図（その 1）



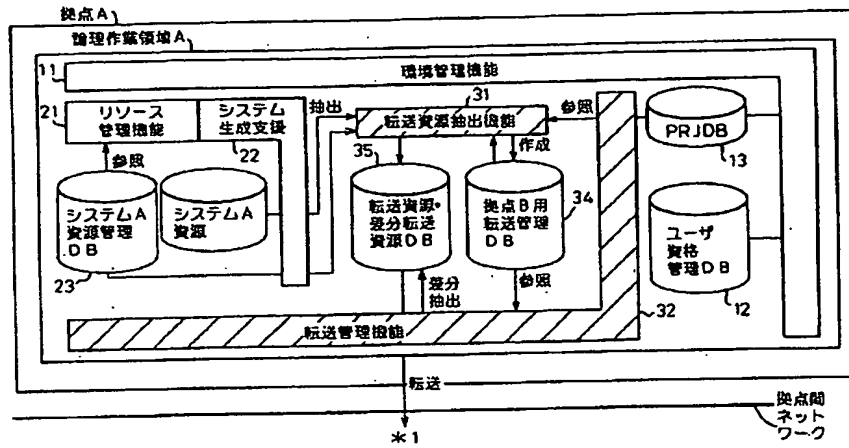
【図 6】

本発明に係るリソース管理機能部およびシステム生成支援機能部を示す図（その 2）



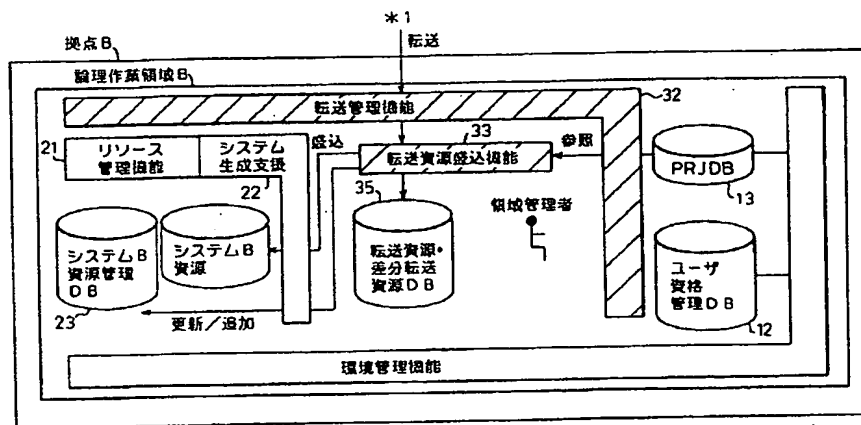
【図7】

本発明に係る転送資源抽出機能部および転送管理機能部を示す図（その1）



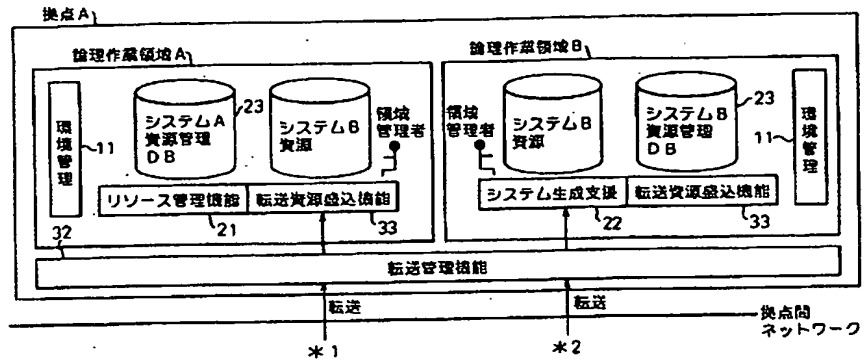
【図8】

本発明に係る転送資源抽出機能部および転送管理機能部を示す図（その2）



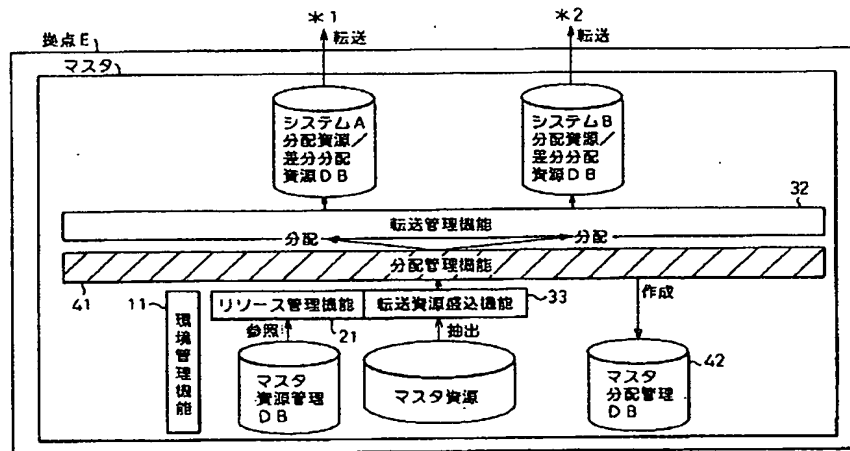
【図9】

本発明に係る分配管理機能部を示す図（その1）



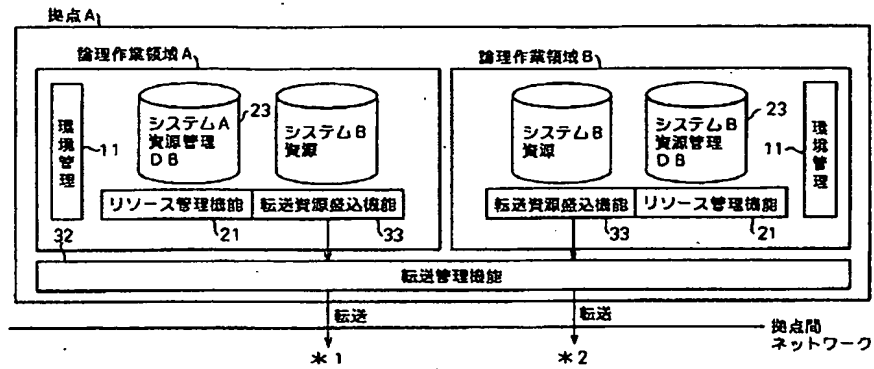
【図10】

本発明に係る分配管理機能部を示す図（その2）



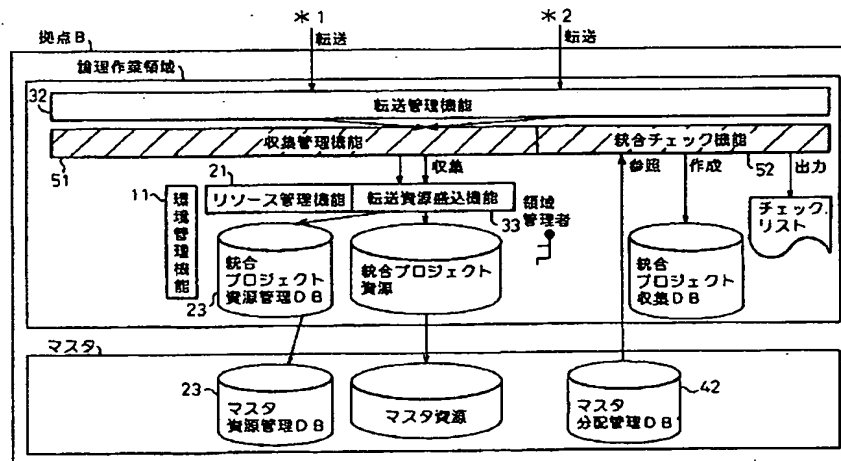
【図 11】

本発明に係る収集管理機能部および統合チェック機能部を示す図  
(その1)



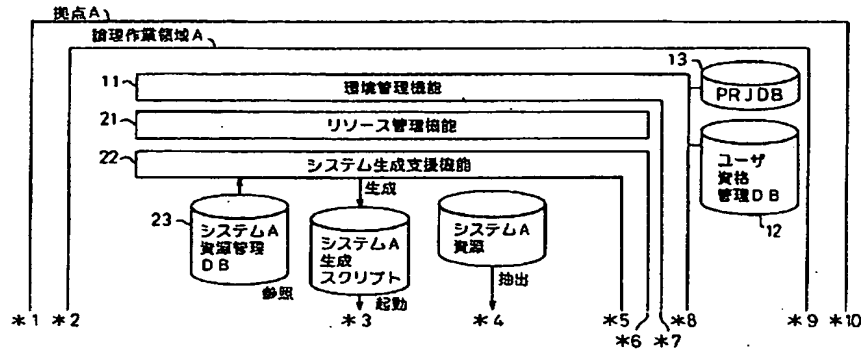
【図 12】

本発明に係る収集管理機能部および統合チェック機能部を示す図  
(その2)



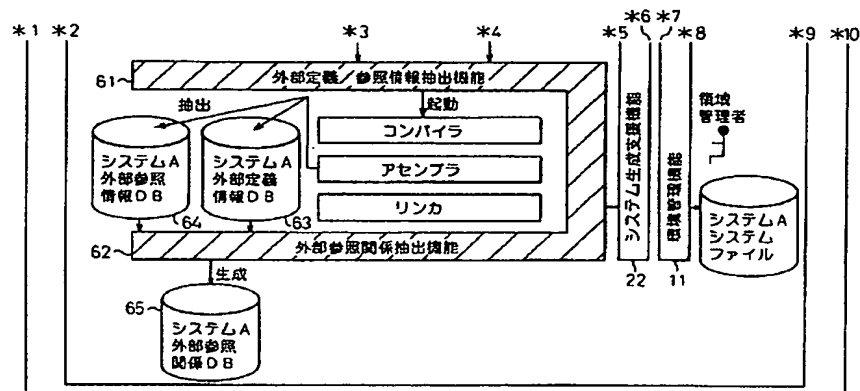
【図 13】

本発明に係る外部定義/参照情報抽出機能部および外部参照関係抽出機能部を示す図（その 1）



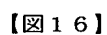
【図 14】

本発明に係る外部定義/参照情報抽出機能部および外部参照関係抽出機能部を示す図（その 2）

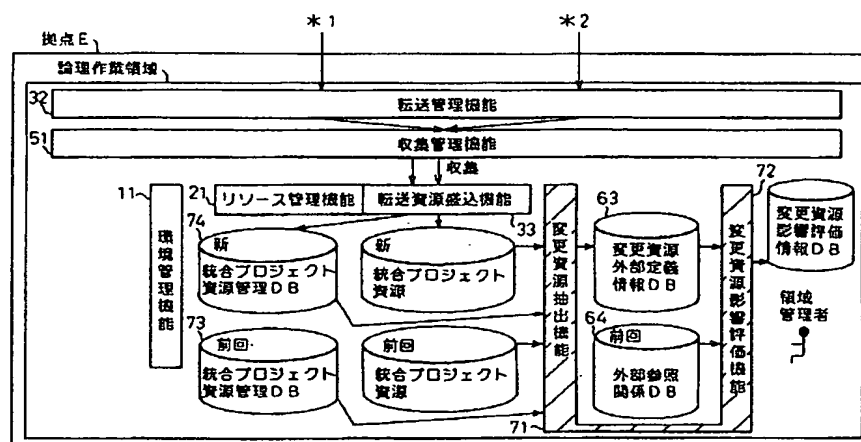




本発明に係る変更資源抽出機能部および変更資源影響評価機能部を示す図  
(その1)

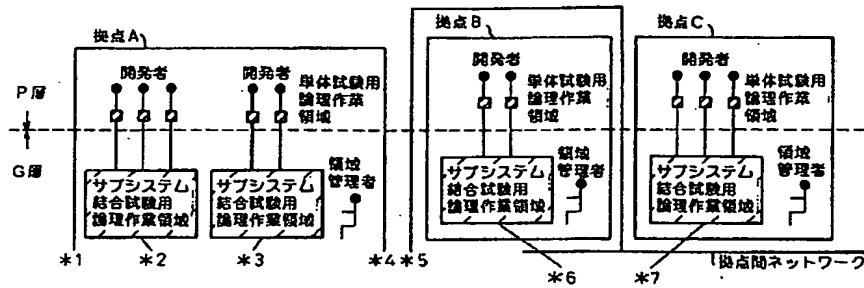


本発明に係る変更資源抽出機能部および変更資源影響評価機能部を示す図  
(その2)



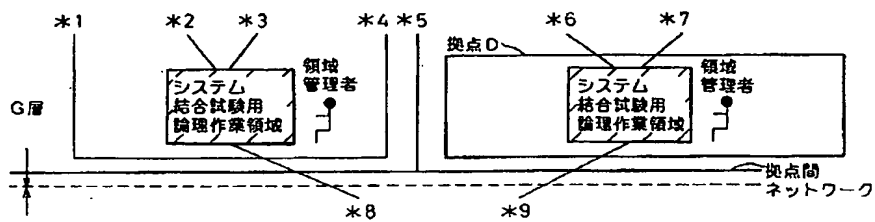
【図17】

図2および図3の構成の詳細例を示す図(その1)



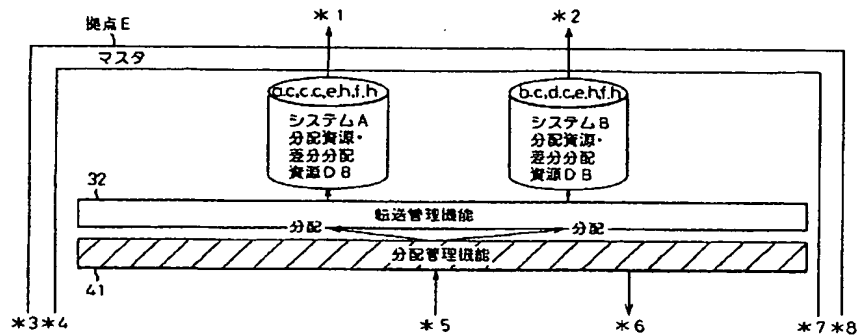
【図18】

図2および図3の構成の詳細例を示す図(その2)



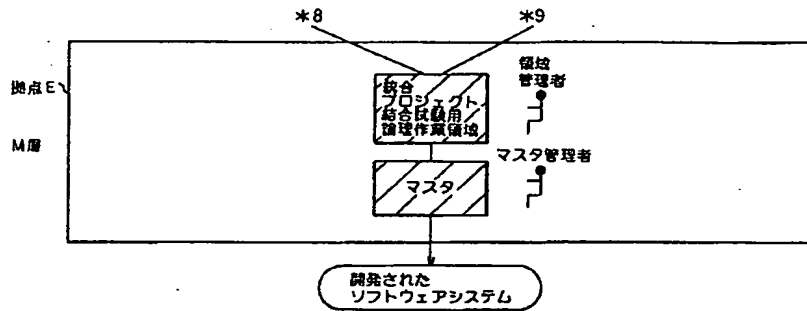
【図27】

図9および図10の構成の詳細例を示す図(その2)



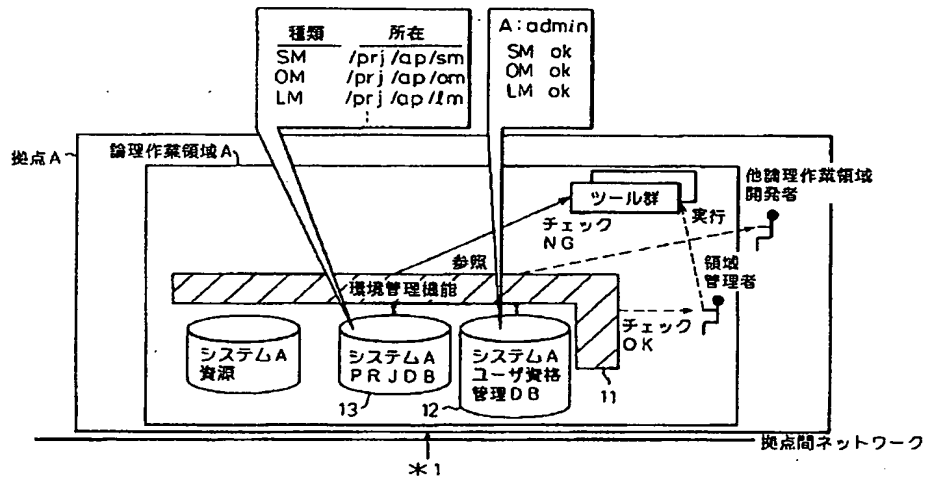
【図19】

図2および図3の構成の詳細例を示す図(その3)



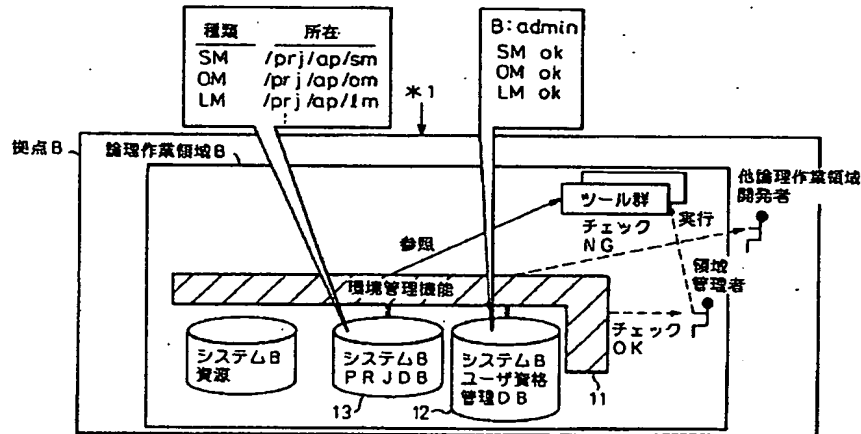
【図20】

図4の構成の詳細例を示す図(その1)



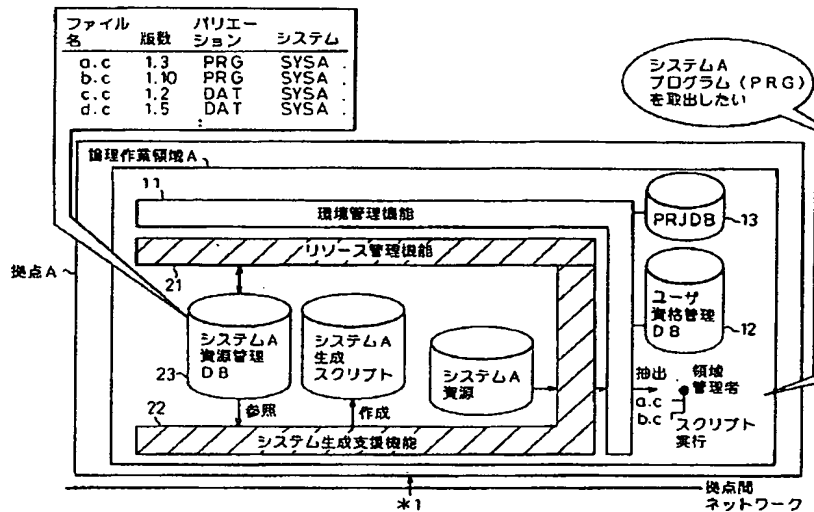
【図21】

図4の構成の詳細例を示す図(その2)



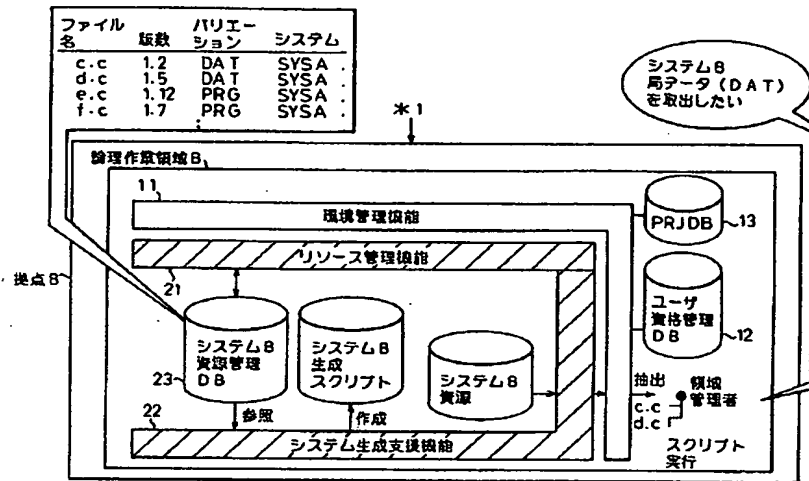
【図22】

図5および図6の構成の詳細例を示す図(その1)



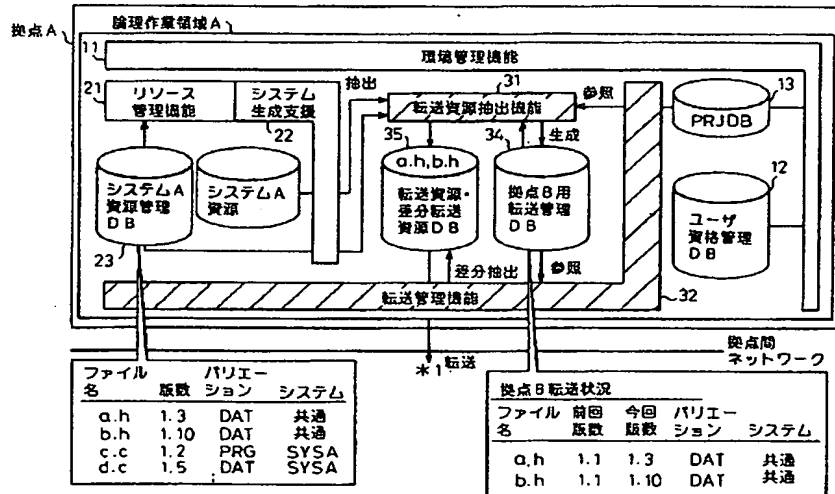
【図23】

図5および図6の構成の詳細例を示す図(その2)



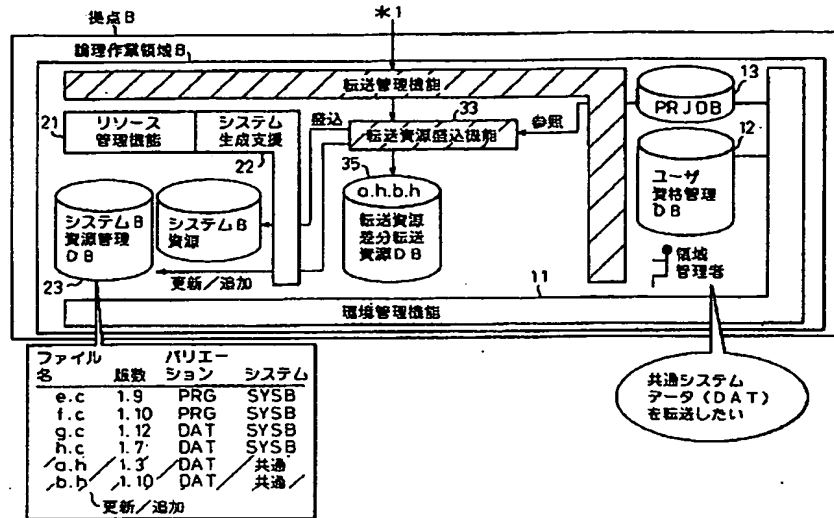
【図24】

図7および図8の構成の詳細例を示す図(その1)



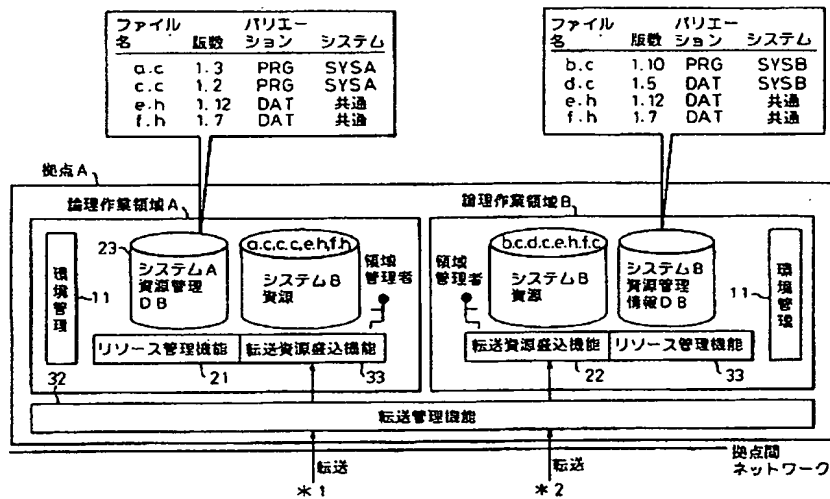
【図25】

図7および図8の構成の詳細例を示す図(その2)



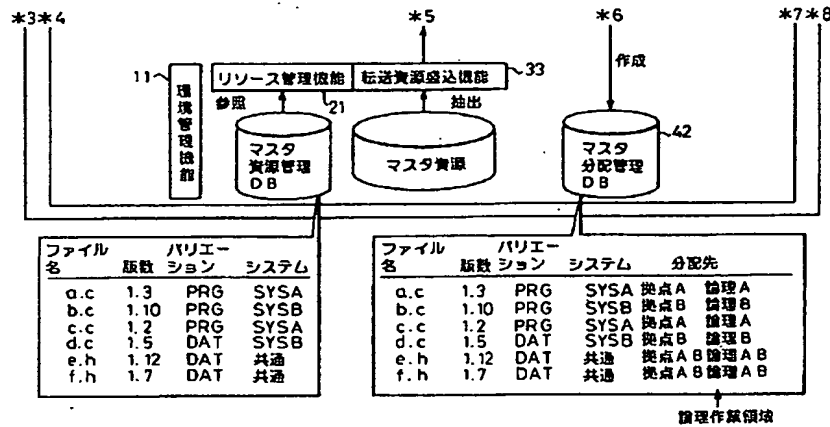
【図26】

図9および図10の構成の詳細例を示す図(その1)



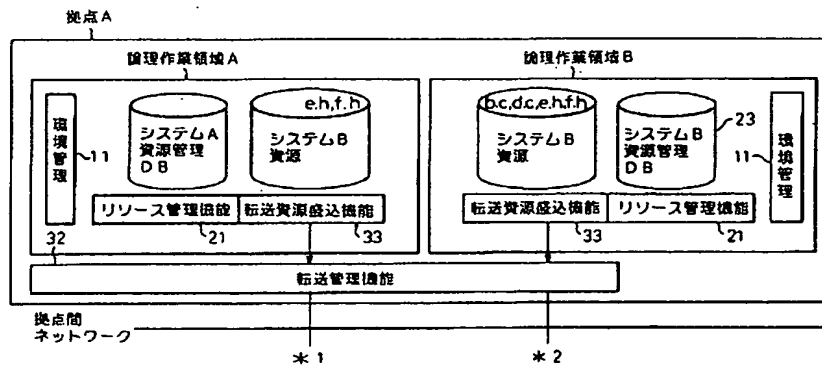
【図28】

図8および図10の構成の詳細例を示す図(その3)



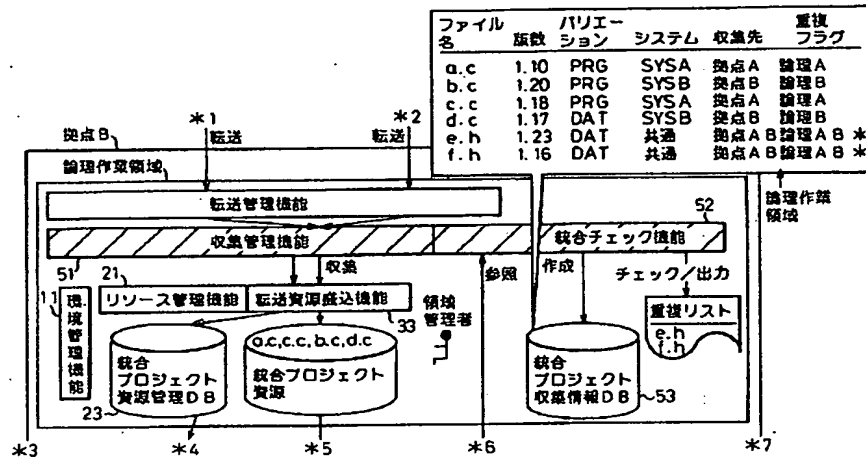
【図29】

図11および図12の構成の詳細例を示す図(その1)



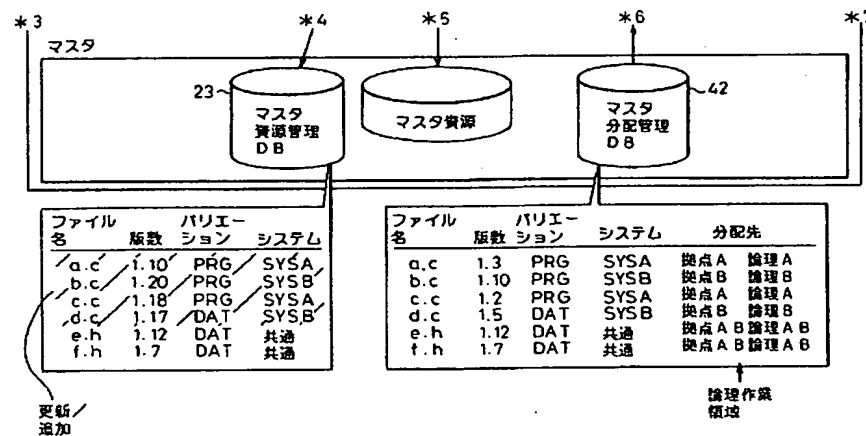
【図30】

図11および図12の構成の詳細例を示す図（その2）



【図31】

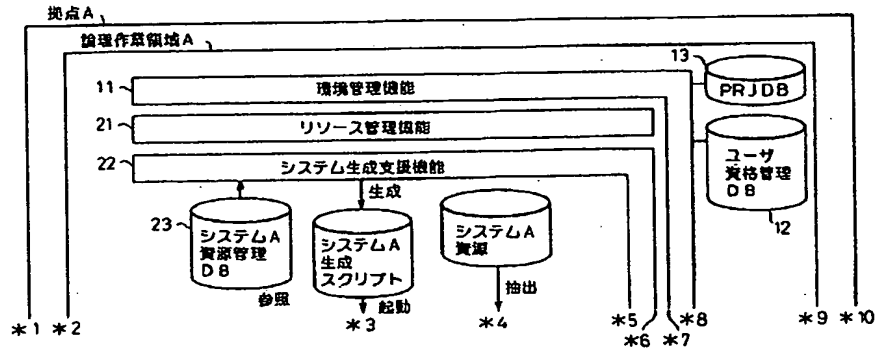
図11および図12の構成の詳細例を示す図（その3）





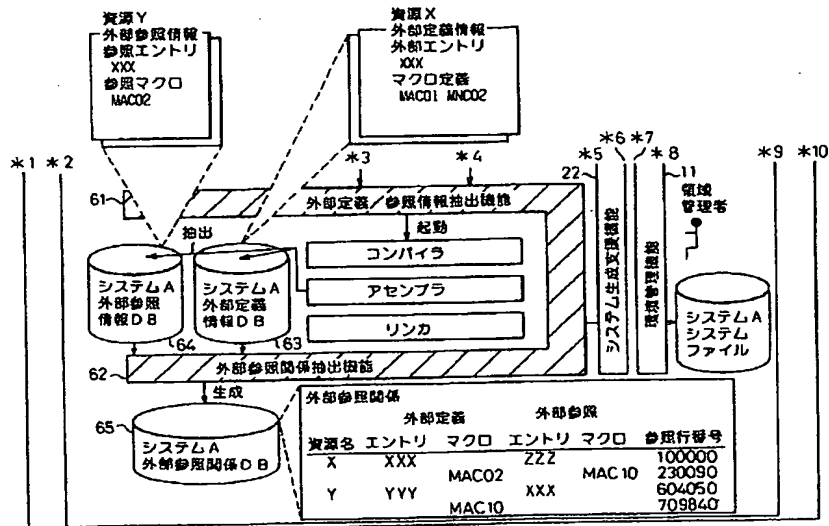
【図32】

図13および図14の構成の詳細例を示す図（その1）



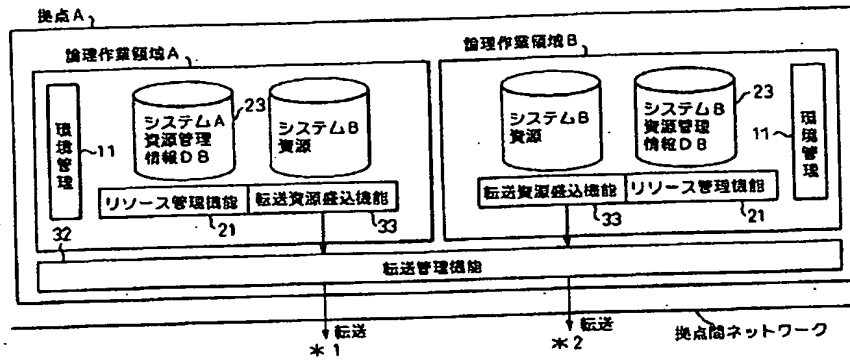
【図33】

図13および図14の構成の詳細例を示す図（その2）



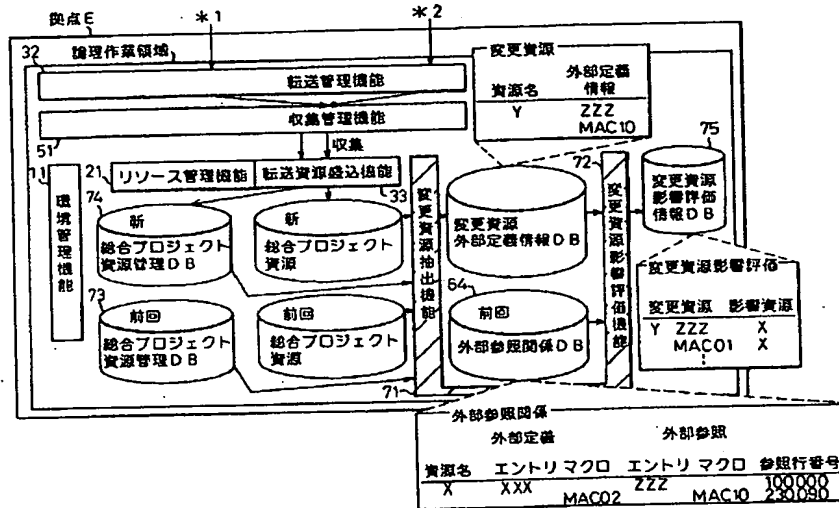
【図34】

図15および図16の構成の詳細例を示す図(その1)



【図35】

図15および図16の構成の詳細例を示す図(その2)



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**